

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to:

2
PATENT
Attorney Docket No.: 000939-078800US
Priority No. 1999-54365 KR

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

On December 1, 2000

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP

By: Glenda S. Richey

JC682 U.S. PTO
09/728535
12/01/00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Jae Chang Jung

Filed: Herewith

For: OVER-COATING COMPOSITION
FOR PHOTORESIST, AND
PROCESSES FOR FORMING
PHOTORESIST PATTERNS USING
THE SAME

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY
OF PRIORITY DOCUMENT

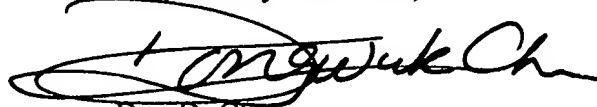
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicant claims right of priority based on the Korean Patent Application No. 1999-54365 filed December 2, 1999.

A certified copy of this Application is enclosed. Applicant requests that priority be granted on the basis of this Application.

Respectfully submitted,



Don D. Cha
Reg. No. 40,945

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP
Two Embarcadero Center, 8th Floor
San Francisco, California 94111-3834
Tel: (303) 571-7000
Fax: (303) 571-4321
DDC:gsr
DE 7028288 v1

2

JC682 U.S. PRO
09/728535
12/01/00



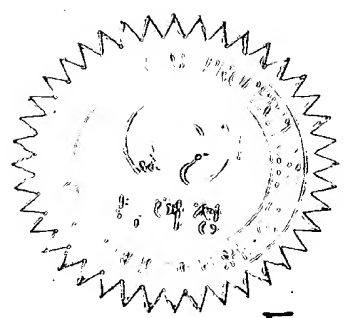
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 1999년 제 54365 호
Application Number

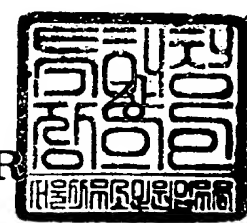
출원 년 월 일 : 1999년 12월 02일
Date of Application

출원인 : 현대전자산업주식회사
Applicant(s)



2000 년 06 월 20 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	1999.12.02
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	포토레지스트 오버코팅용 조성물 및 이를 이용한 포토레지스트 패턴 형성방법
【발명의 영문명칭】	Over-coating composition for photoresist and process for forming photoresist pattern using the same
【출원인】	
【명칭】	현대전자산업주식회사
【출원인코드】	1-1998-004569-8
【대리인】	
【성명】	이권희
【대리인코드】	9-1998-000367-7
【포괄위임등록번호】	1999-054154-1
【대리인】	
【성명】	이정훈
【대리인코드】	9-1998-000350-5
【포괄위임등록번호】	1999-054155-9
【대리인】	
【성명】	이후동
【대리인코드】	9-1998-000649-0
【포괄위임등록번호】	1999-058167-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정재창
【성명의 영문표기】	JUNG, Jae Chang
【주민등록번호】	641025-1144521
【우편번호】	467-850
【주소】	경기도 이천시 대월면 사동리 현대전자 사원아파트 107동 1304호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 공근규
【성명의 영문표기】 KONG,Keun Kyu
【주민등록번호】 730508-1621810
【우편번호】 467-140
【주소】 경기도 이천시 고담동 72-1 고담기숙사 104동 901호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 고차원
【성명의 영문표기】 KOH,Cha Won
【주민등록번호】 700812-1796027
【우편번호】 137-071
【주소】 서울특별시 서초구 서초동 1614-22번지
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김진수
【성명의 영문표기】 KIM,Jin Soo
【주민등록번호】 681107-1464318
【우편번호】 305-333
【주소】 대전광역시 유성구 어은동 99 한빛아파트 127-305
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 백기호
【성명의 영문표기】 BAIK,Ki Ho
【주민등록번호】 580918-1000619
【우편번호】 467-110
【주소】 경기도 이천시 증포동 대우아파트 203-402
【국적】 KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
 리인 이권
 회 (인) 대리인
 이정훈 (인) 대리인
 이후동 (인)

【수수료】

【기본출원료】 17 면 29,000 원

【가산출원료】 0 면 0 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 29,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 새로운 포토레지스트 오버코팅용 조성물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 오버코팅용 조성물에 아민과 같은 염기 작용을 하는 화합물을 도입함으로써 이러한 아민 등의 화합물이 포토레지스트 막에 침투하여 포토레지스트의 윗부분에 많이 발생된 산을 중화시킴으로써 경사진 패턴을 얻게 되는 경향을 극복하고 수직한 패턴을 얻을 수 있다.

【대표도】

도 6

【명세서】

【발명의 명칭】

포토레지스트 오버코팅용 조성물 및 이를 이용한 포토레지스트 패턴 형성방법
{Over-coating composition for photoresist and process for forming photoresist patter using the same}

【도면의 간단한 설명】

도 1a는 감광제의 광원에 대한 흡광도가 거의 없는 경우에 얻어지는 패턴의 모양을 도시한 것이고,

도 1b는 감광제의 광원에 대한 흡광도가 큰 경우 얻어지는 패턴의 모양을 도시한 것이며,

도 2는 비교예 1에서 얻어진 패턴 사진이고,

도 3은 비교예 2에서 얻어진 패턴 사진이며,

도 4는 비교예 3에서 얻어진 패턴 사진이고,

도 5는 비교예 5에서 얻어진 패턴 사진이며,

도 6은 실시예 3에서 얻어진 패턴 사진이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<8> 본 발명은 새로운 포토레지스트 오버코팅용 조성물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 오버코팅용 조성물에 아민과 같은 염기 작용을 하는 화합물을 도입함으로써 포토레지

스트 수지의 광원에 대한 흡광도가 비교적 큰 경우에도 경사진 패턴이 아닌 수직한 패턴을 얻을 수 있는 포토레지스트 오버코팅용 조성물에 관한 것이다.

<9> 248nm 광원 (KrF)을 사용한 반도체 미세회로 제조공정에서는 이미 150nm L/S의 미세회로가 형성되었으며, 현재는 150nm 이하의 패턴을 형성하기 위한 노력이 계속되고 있다. 한편 보다 미세한 회로를 형성하기 위해서, ArF (193nm), F₂ (157 nm), EUV (Extremely Ultraviolet; 13nm) 등의 낮은 파장의 광원을 사용하는 미세회로 제조공정에 대한 연구가 진행 중이다. 그러나 이들 파장에 대해 투과도가 좋은 감광제 수지의 개발이 쉽지 않다는 문제점이 있다. 예를 들면 i-라인 (365nm) 및 KrF (248nm)에 사용하는 감광제는 방향족 화합물로 수지가 구성되는데 이들은 193nm에 대한 흡광도가 너무 커서 사용할 수가 없다. 이러한 이유 때문에 방향족이 들어있지 않은 아크릴계 혹은 환구조로 이루어진 지방족계 수지를 사용하여 193nm용 감광제가 개발되고 있다. 그러나 이들 수지들도 193nm에 대한 흡광도가 비교적 커서 좋은 패턴을 형성하기가 어렵다.

<10> 도 1a는 감광제가 광원에 대한 흡광도가 거의 없을 때의 현상후 패턴 모양이다. 감광제의 윗부분과 아래부분에 도달한 빛의 양이 거의 똑같기 때문에 수직한 (vertical) 패턴을 얻을 수 있다. 그러나 도 1b처럼 감광제의 광원에 대한 흡광도가 클 때는 감광제의 윗부분에 도달한 빛의 양이 아래부분보다 많기 때문에 화학증폭형 감광제의 경우 윗부분에서 발생된 산의 양이 아래부분 보다 많아서 현상후 도 1b처럼 산모양의 패턴이 형성되게 된다.

<11> 따라서 이를 극복하기 위해서 대부분의 연구 방향은 광원에 대한 흡광도가 적은 수지를 개발하는데 치중되어 있으나, 특히 F₂ (157nm) 혹은 EUV (13nm) 광원을 사용할 경우 이러한 수지의 개발은 한계에 도달해 있다.

<12> 이에 본 발명자들은 상기와 같은 문제점을 극복하기 위하여 노력하여 오던 중, 패턴 형성시 감광막 위에 도포하는 오버코팅 물질 (over-coating material)에 아민 등의 물질을 첨가하여 사용하면 감광제 수지가 광원에 대해 어느 정도의 흡광도가 있더라도 수직의 패턴을 얻을 수 있음을 알아내어 본 발명을 완성하였다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<13> 본 발명의 목적은 포토레지스트 수지의 광원에 대한 흡광도가 비교적 큰 경우에도 수직한 패턴을 형성할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<14> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 포토레지스트 막 위에 도포되는 오버코팅용 조성물에 아민과 같은 염기 작용을 하는 화합물을 도입함으로써 이러한 염기 화합물이 포토레지스트 윗부분에 발생된 산을 중화시킴으로써 수직한 패턴을 얻을 수 있는 오버코팅용 조성물을 제공한다.

<15> 이하 본 발명을 상세히 설명한다.

<16> 본 발명에서는 포토레지스트 수지의 광원에 대한 흡광도가 비교적 큰 경우에도 수직한 패턴을 형성할 수 있는 방법을 제공하는데, 이를 위하여 포토레지스트 조성물 위에 오버코팅되는 물질로서 아민 등의 염기성 물질을 도입한 오버코팅 조성물을 제공한다.

<17> 구체적으로 본 발명의 오버코팅 조성물은 (i) 포토레지스트 오버코팅용 수지와, (ii) 용매와, (iii) 염기 또는 약염기 기능을 갖는 물질을 포함한다.

<18> 이 때 염기 또는 약염기 기능을 갖는 물질로는 주로 아민류의 화합물이 사용되는데, 그 예로서 아미노산의 일종인 L-프롤린 (L-proline)을 사용할 수도 있고, 테트라메틸

암모늄 히드록사이드 (TMAH)와 같은 수용성 아민을 사용할 수도 있다.

- <19> 또한 아민류의 화합물 외에도 아미드, 우레탄 또는 우레아 등의 염기 또는 약염기 기능을 갖는 물질을 사용할 수 있다.
- <20> 상기 포토레지스트 오버코팅용 수지는 일반적으로 오버코팅 물질에 사용되는 수지이면 무엇이든 사용할 수 있는데, 폴리(아크릴산 / 메틸 아크릴레이트)를 사용하는 것이 바람직하고, 용매로는 증류수를 사용하는 것이 바람직하다.
- <21> 본 발명의 오버코팅 조성물을 사용할 때 수직한 패턴이 얻어지는 원리는 하기와 같다.
- <22> 감광제 자체의 투과도가 적은 경우 감광제 윗부분에서 산이 아래부분 보다 많이 발생하는데 (도 1b), 본 발명에서는 오버코팅 조성물 내에 존재하는 아민류의 화합물이 감광제 속으로 침투하여 상대적으로 감광제의 아래부분 보다 산의 양이 많은 윗부분을 중화시키기 때문이다. 즉, 아민이 침투하면 침투한 아민의 양 역시 감광제의 윗부분에서 더 많아지고 아래부분에서는 작아져, 감광제 내에 적절한 아민 기울기 (amine gradient)가 형성되어 감광제의 광원에 대한 흡광도가 커서 발생하는 '경사진 패턴을 얻게 되는 경향'을 극복할 수 있는 것이다.
- <23> 본 발명에서는 또한 전술한 오버코팅 조성물을 이용하여 포토레지스트 패턴을 형성하는 방법을 제공하는데, 이는 하기와 같은 과정을 포함한다 :
- <24> (a) 포토레지스트 조성물을 피식각층 상부에 도포하여 포토레지스트 막을 형성하는 단계;
- <25> (b) 상기 포토레지스트 막 위에 전술한 포토레지스트 오버코팅용 조성물을 도포하

여 오버코팅막을 형성하는 단계;

- <26> (c) 상기 결과물을 노광하는 단계; 및
- <27> (d) 상기 결과물을 현상하여 원하는 초미세 패턴을 얻는 단계.
- <28> 상기 과정에서 포토레지스트 조성물은 통상의 포토레지스트 수지를 포함하는 포토레지스트 조성물을 사용할 수 있으며, 본 발명의 실험에서는 포토레지스트 수지로서 폴리(t-부틸 바이사이클로[2.2.1]헵트-5-엔-2-카르복실레이트 / 2-히드록시에틸 바이사이클로[2.2.1]헵트-5-엔-2-카르복실레이트 / 바이사이클로[2.2.1]헵트-5-엔-2-카르복실산 / 말레익안하이드라이드)를 포함하는 포토레지스트 조성물을 사용하였다.
- <29> 한편, 상기 (c)단계의 i) 노광전 및 노광후; 또는 ii) 노광전 또는 노광후에 각각 베이킹 공정을 실시하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 이러한 베이킹 공정은 10 내지 200℃에서 수행되는 것이 바람직하다.
- <30> 또한 상기 노광 공정에서 사용되는 광원은 ArF (193nm), KrF (248nm), F₂ (157nm), EUV (13nm), E-빔, X-선 또는 이온 빔 등이 있다.
- <31> 본 발명에서는, 또한 전술한 본 발명의 오버코팅 조성물을 이용하여 제조된 반도체 소자를 제공한다.
- <32> 이하 본 발명을 실시예에 의하여 상세히 설명한다. 단 실시예는 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다.
- <33> 실시예 1. 흡광도 측정
- <34> 석영으로 만들어진 웨이퍼 위에 포토레지스트 수지로 폴리(t-부틸 바이사이클로[2.2.1]헵트-5-엔-2-카르복실레이트 / 2-히드록시에틸 바이사이클로[2.2.1]헵트-5-엔-2-

카르복실레이트 / 바이사이클로[2.2.1]헵트-5-엔-2-카르복실산 / 말레익안하이드라이드)를 포함하는 DHA1001 감광제 (동진세미켄(주))를 코팅하고 150℃에서 90초간 구워준 후 23℃로 냉각시켰다 (감광제 두께 : 1 μ m). 이 감광제를 JASCO VUV 200 스펙트로미터 (spectrometer)를 이용하여 투과도를 측정한 결과 45%의 투과도를 나타내었다.

<35> (비교예 1)

<36> 아민 1ppb로 오염된 환경에서 실시예 1에 사용한 감광제를 웨이퍼 위에 0.4 μ m 두께로 도포하고 150℃에서 90초간 구워준 후 23℃로 냉각시켰다. 이를 ArF 노광장비로 노광하고 140℃에서 90초간 다시 구워준 후 2.38wt% TMAH 용액을 이용하여 현상한 결과 도 2와 같은 140nm 패턴을 형성할 수 있었다. 그러나 투과도가 좋지 못한 실시예 1의 감광제를 사용했기 때문에 전체적으로 경사가 심한 패턴을 얻었다.

<37> (비교예 2)

<38> 아민의 오염환경이 5ppb인 것을 제외하고는 상기 비교예 1과 동일한 방법으로 패턴을 형성한 결과 도 3과 같이 수직의 패턴을 얻을 수 있었다.

<39> (비교예 3)

<40> 아민의 오염환경이 40ppb인 것을 제외하고는 비교예 1과 동일한 방법으로 패턴을 형성한 결과 도 4와 같이 감광제의 윗부분이 둥근 패턴을 얻었다.

<41> 상기 비교예 1 내지 비교예 3에서 볼 수 있듯이, 아민의 농도가 적은 곳에서는 감광제의 투과도가 좋지 못하기 때문에 경사가 심한 패턴을 얻게 되었다 (도 2 참조). 이는 상기 도 1b의 설명 부분에서 언급했듯이 감광제의 윗부분에 도달한 빛의 양이 많고 따라서 발생된 산의 양도 감광제의 윗부분이 많기 때문이다. 그러나 외부환경의 아민의

농도가 1ppb에서 5ppb로 증가 했을 때는 수직의 패턴을 얻을 수 있었다 (도 3). 이는 외부 대기중의 아민이 감광제로 스며들어가게 되고 이로 인하여 상대적으로 감광제의 윗부분에 많았던 산을 중화시키기 때문이다. 물론 감광제의 아래부분 역시 아민이 스며들지만 윗부분에 비해서 적게 스며든다. 다시 말하면 감광제의 흡광도가 큼에 따라 발생한 산의 양의 기울기가 (산의 양은 감광제 윗부분이 아래부분 보다 큼) 외부 환경으로부터 침투된 아민의 양의 기울기 (염기의 양은 감광제 윗부분이 아래부분 보다 큼)에 의해 보정되기 때문에 도 3과 같이 수직의 패턴을 얻을 수 있는 것이다. 한편 외부 대기의 아민의 농도가 40ppb인 경우에는 침투된 아민이 발생된 산에 비해 너무 많기 때문에 도 4와 같이 윗부분이 불룩한 모양의 패턴을 형성한다. 포토레지스트 수지의 광원에 대한 투과도가 좋지 않은 경우에는 아민 농도가 5ppb일 때 가장 좋은 패턴을 얻었지만 실제 반도체 제조 공정에서 공장내의 아민 농도는 계속 변하기 때문에 항상 5ppb를 유지하며 좋은 패턴을 얻는 것은 불가능하다.

<42> [제조예] 오버코팅 조성물용 수지 합성

<43> 냉각 장치가 설치된 500ml의 3구 둥근 플라스크에 9g의 아크릴산과 1g의 메틸 아크릴레이트, 50g의 이소부틸 메틸 케톤, 50g의 프로필렌글리콜 메틸 에테르 아세테이트 50g, AIBN 0.3g을 넣어준 후 질소 가스를 넣어주면서 67℃에서 3시간 반응시켰다. 반응도중 생성된 고분자는 침전이 일어나게 되고, 이 고분자를 에틸 에테르로 씻어준 후 진공건조하여 순수한 폴리(아크릴산/메틸 아크릴레이트) 수지를 얻었다 (중량평균 분자량 7200, 수율 54%)

<44> (비교예 4) 오버코팅 조성물의 제조

<45> 상기 제조예에서 제조된 폴리(아크릴산/메틸 아크릴레이트) 수지 5g을 200g의 증류

수에 녹인 후 0.20 μ m로 필터링하여 오버코팅 조성물을 제조하였다.

<46> 실시예 2. 염기가 도입된 본 발명의 오버코팅 조성물의 제조

<47> 아미노산의 일종인 L-프롤린 0.16g과 상기 제조예에서 제조된 폴리(아크릴산/메틸 아크릴레이트) 수지 5g을 200g의 증류수에 녹인 후 0.20 μ m로 필터링하여 본 발명의 포토 레지스트 오버코팅 조성물을 제조하였다.

<48> (비교예 5)

<49> 아민 20ppb로 오염된 환경에서 실시예 1에서 사용한 DHA1001 감광제를 웨이퍼 위에 도포하고 110℃에서 90초간 구워준 후 23℃로 냉각 시켰다. 이어서 L-프롤린이 첨가되지 않은 비교예 4의 오버코팅 조성물을 도포하고 60℃에서 60초간 구워준 후 냉각 시켰다. 이렇게 감광제 위에 오버코팅한 웨이퍼를 ArF 노광장비로 노광하고 110℃에서 90초간 다시 구워준 후 2.38wt% TMAH 용액을 이용하여 현상한 결과 도 5와 같은 140nm L/S 패턴을 형성할 수 있었다. 도 5에서 볼 수 있듯이 생성된 패턴은 도 1b 혹은 도 2 처럼 경사진 모양의 패턴이었다. 비교예 2와 같이 오버코팅 조성물을 사용하지 않을 경우 아민 농도 5ppb에서 수직의 패턴을 얻는데 비하여, 외부 아민 농도가 20ppb 임에도 불구하고 도 5와 같이 경사가 심한 패턴을 얻게된 이유는 오버코팅 조성물이 외부 아민이 감광제로 침투하는 것을 방지하기 때문이다. 즉 감광제 자체의 투과도가 적어서 감광제 윗부분에서 산이 아래부분 보다 많이 발생하는데 (도 1b), 오버코팅 물질에 의해 감광제 윗부분에 아민이 침투하지 못하기 때문에 윗부분의 산을 중화시키지 못하고 따라서 경사가 심한 패턴을 얻게 되는 것이다.

<50> 실시예 3.

<51> 아민 20ppb로 오염된 환경에서 DHA1001 감광제를 웨이퍼 위에 도포하고 110 °C에서 90초간 구워준 후 23°C로 냉각 시켰다. 이어서 L-프롤린이 첨가된 실시예 2의 오버코팅 조성물을 도포하고 60°C에서 60초간 구워준 후 냉각 시켰다. 이렇게 감광제 위에 오버코팅한 웨이퍼를 ArF 노광장비로 노광후 110°C에서 90초간 다시 구워준 후 2.38wt% TMAH 용액을 이용하여 현상한 결과 도 6과 같은 140nm L/S 패턴을 형성할 수 있었다. 도 6에서 볼 수 있듯이 본 발명의 오버코팅 조성물을 사용하면 도 1a 또는 도 3 처럼 수직의 패턴이 얻어졌다. 이는 감광제 자체의 투과도가 적어서 감광제 윗부분이 산이 아래부분 보다 많이 발생하는데 (도 1b), 오버코팅 조성물 내에 존재하는 L-프롤린이 일종의 아민으로 작용하여 감광제 속으로 침투하게 되고 상대적으로 감광제의 아래부분 보다 산의 양이 많은 윗부분을 중화시키기 때문이다. 다시 말해서 비교예 2에서 처럼 L-프롤린의 침투에 의해 감광제 내에 적절한 아민 기울기 (amine gradient)가 형성되어 감광제의 광원에 대한 흡광도가 커서 발생하는 '경사진 패턴을 얻게 되는 경향'을 극복 할 수 있는 것이다.

【발명의 효과】

<52> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 오버코팅 조성물을 사용하면, 오버코팅 조성물 내에 포함된 아민 화합물이 감광제 내로 침투하여 적절한 아민 기울기를 형성함으로써 감광제 윗부분에 다량으로 생성되는 산을 중화시켜, 감광제 수지의 광원에 대한 흡광도가 큰 경우에도 수직한 패턴을 얻을 수 있었다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

(i) 포토레지스트 오버코팅용 수지; (ii) 용매; 및 (iii) 염기 또는 약염기 기능을 갖는 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 포토레지스트 오버코팅용 조성물.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

염기 또는 약염기 기능을 갖는 물질은 아민, 아마이드, 우레탄 및 우레아로 이루어지는 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 포토레지스트 오버코팅용 조성물.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 아민은 L-프로린 (L-proline) 또는 테트라메틸암모늄 히드록사이드 (TMAH)인 것을 특징으로 하는 포토레지스트 오버코팅용 조성물.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 포토레지스트 오버코팅용 수지는 폴리(아크릴산 / 메틸 아크릴레이트)이고, 용매는 증류수인 것을 특징으로 하는 포토레지스트 오버코팅용 조성물.

【청구항 5】

(a) 포토레지스트 조성물을 피식각층 상부에 도포하여 포토레지스트 막을 형성하는 단계;

(b) 상기 포토레지스트 막 위에 제 1 항 기재의 포토레지스트 오버코팅용 조성물을 도포하여 오버코팅막을 형성하는 단계;

(c) 상기 결과물을 노광하는 단계; 및

(d) 상기 결과물을 현상하여 원하는 초미세 패턴을 얻는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 포토레지스트 패턴 형성방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 포토레지스트 조성물은 통상의 포토레지스트 수지를 포함하는 포토레지스트 조성물을 사용하는 것을 특징으로 하는 포토레지스트 패턴 형성방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 포토레지스트 수지는 폴리(t-부틸 바이사이클로[2.2.1]헵트-5-엔-2-카르복실레이트 / 2-히드록시에틸 바이사이클로[2.2.1]헵트-5-엔-2-카르복실레이트 / 바이사이클로[2.2.1]헵트-5-엔-2-카르복실산 / 말레익안하이드라이드)인 것을 특징으로 하는 포토레지스트 패턴 형성방법.

【청구항 8】

제 5 항에 있어서,

상기 (c)단계의 i) 노광전 및 노광후; 또는 ii) 노광전 또는 노광후에 각각 베이킹공정을 실시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 포토레지스트 패턴 형성방법.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 베이킹 공정은 10 내지 200℃에서 수행되는 것을 특징으로 하는 포토레지스트 패턴 형성방법.

【청구항 10】

제 5 항에 있어서,

상기 광원은 ArF (193nm), KrF (248nm), F₂ (157nm), EUV (13nm), E-빔, X-선 또는 이온 빔인 것을 특징으로 하는 포토레지스트 패턴 형성방법.

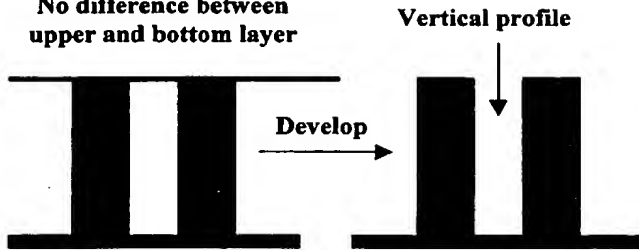
【청구항 11】

제 5 항 기재의 방법에 의해 제조된 반도체 소자.

【도면】

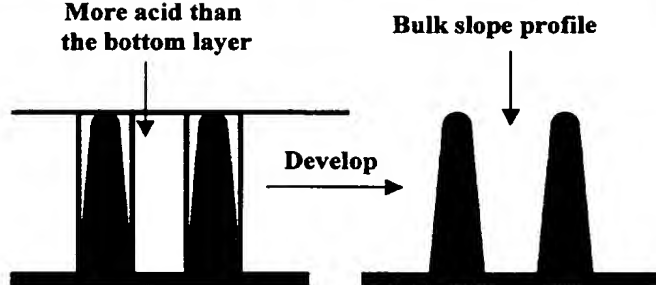
【도 1a】

No difference between
upper and bottom layer

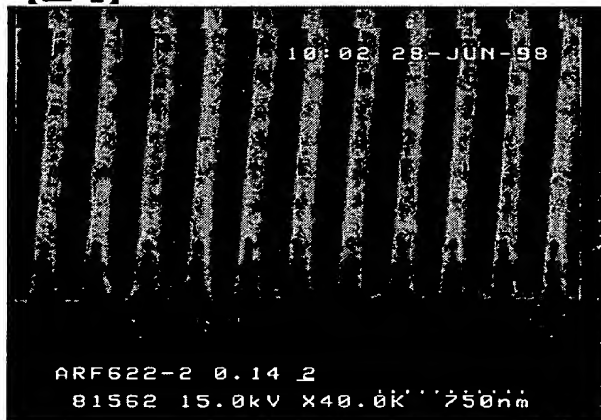


【도 1b】

More acid than
the bottom layer



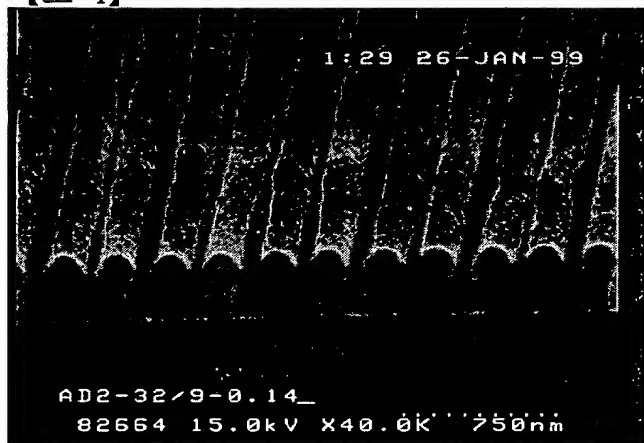
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】



【도 6】

